

ELECTRONIC WATERMARK SYSTEM

Publication number: JP11119651

Publication date: 1999-04-30

Inventor: KOBAYASHI SEISHI; SHIMIZU SHUICHI

Applicant: IBM

Classification:

- international: H04N1/00; G06T1/00; G09C5/00; H04N1/32;
H04N1/387; H04N1/00; G06T1/00; G09C5/00;
H04N1/32; H04N1/387; (IPC1-7): G09C5/00; H04N1/00;
H04N1/387

- European: G06T1/00W; H04N1/32C19

Application number: JP19970253761 19970918

Priority number(s): JP19970253761 19970918

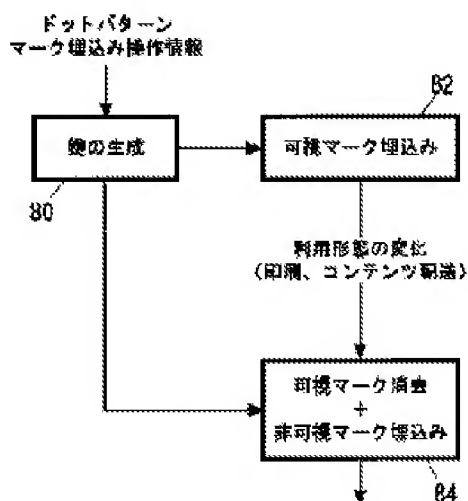
Also published as:

US6490681 (B1)

Report a data error here

Abstract of JP11119651

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an electronic watermark system which makes erasing of a visible mark and embedding of an invisible mark inseparable in the case of erasing a visible mark and embedding an invisible mark. **SOLUTION:** In the case of erasing a visible mark and embedding an invisible mark (84), by not sequentially erasing the visible mark and embedding the invisible mark but performing the erasing of the visible mark and the embedding of the invisible mark at the same time, it makes difficult to obtain an original image data in which the visible mark or the invisible mark is not embedded even if a snap shot of a memory is taken during processing. Moreover, in the case of erasing the visible mark and embedding the invisible mark (64), the invisible mark is embedded in an area in which the visible mark was embedded. Therefore, it becomes difficult to presume the newly embedded invisible mark, even if the images before and after the erasing of the visible mark are compared with each other.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-119651

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月30日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

G 0 9 C 5/00

G 0 9 C 5/00

H 0 4 N 1/00

H 0 4 N 1/00

B

1/387

1/387

審査請求 有 請求項の数14 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平9-253761

(22) 出願日 平成9年(1997) 9月18日

(71) 出願人 390009531

インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション

INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION

アメリカ合衆国10504、ニューヨーク州

アーモンク (番地なし)

(72) 発明者 小林 誠士

神奈川県大和市下鶴間1623番地14 日本アイ・ビー・エム株式会社 東京基礎研究所内

(74) 代理人 弁理士 坂口 博 (外1名)

最終頁に続く

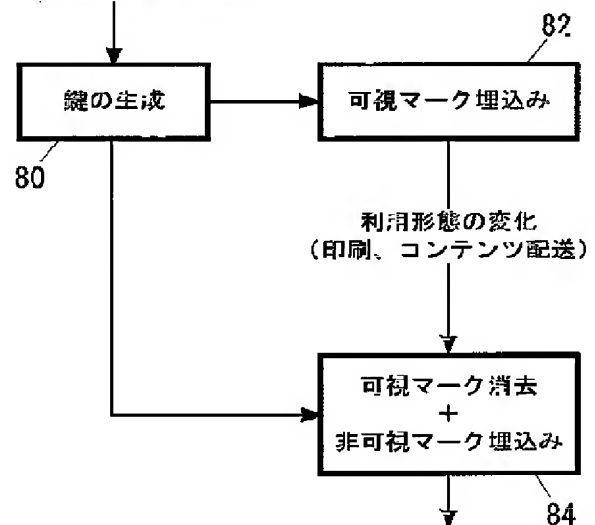
(54) 【発明の名称】 電子透かしシステム

(57) 【要約】

【課題】可視マークを消去し、非可視マークを埋め込む際に、可視マークの消去と非可視マークの埋め込みを不可分にする電子透かしシステムを提供すること。

【解決手段】可視マークを消去し、非可視マークを埋め込む際に、逐次的に可視マークを消去し、非可視マークを埋め込むのではなく、可視マークの消去と非可視マークの埋め込みを並行して行なうことにより、処理中にメモリのスナップショットをとられたとしても、可視マークあるいは非可視マークの埋め込まれていないオリジナル画像データを入手することを困難にする。また可視マークを消去し非可視マークを埋め込む際には、可視マークの埋め込んであった領域に非可視マークを埋め込む。そのため、可視マーク消去前後の画像を比較しても、新たに埋め込んだ非可視マークを推定することは困難となる。

ドットパターン
マーク埋込み操作情報



【特許請求の範囲】

【請求項1】付加情報が埋め込まれたコンテンツから該付加情報の消去と新たな付加情報の埋め込みを行う、電子透かしシステムであって、該システムが、(1)埋め込まれた付加情報Aをコンテンツから消去する手段と、(2)電子透かし技術を用いて、新たに付加情報Bを前記付加情報Aの埋め込まれた領域に埋め込む手段と、を具備し、前記手段(1)による消去が終了する前に前記手段(2)による埋め込みを開始することを特徴とする、電子透かしシステム。

【請求項2】前記付加情報Aが可視若しくは可聴の情報であり、前記付加情報Bが不可視若しくは非可聴の情報である、請求項1記載のシステム。

【請求項3】前記手段(2)が、前記付加情報Aを消去する際に、前記コンテンツに付加情報Aを埋め込む時に用いられた鍵と同一の鍵を用いて、前記付加情報Aを消去することを特徴とする、請求項1乃至請求項2の何れかに記載のシステム。

【請求項4】コンテンツへの付加情報の埋め込み及び消去を行う、電子透かしシステムであって、該システムが、(1)付加情報Aをコンテンツへ、埋め込む手段と、(2)前記付加情報Aをコンテンツから、消去する手段と、(3)電子透かし技術を用いて、新たに付加情報Bを前記付加情報Aの埋め込まれた領域に、埋め込む手段と、を具備し、前記手段(2)による消去が終了する前に前記手段(3)による埋め込みを開始することを特徴とする、電子透かしシステム。

【請求項5】前記付加情報Aが可視若しくは可聴の情報であり、前記付加情報Bが不可視若しくは非可聴の情報である、請求項4記載のシステム。

【請求項6】前記手段(1)が、付加情報Aを可視若しくは可聴の情報として埋め込むと同時に、さらに付加情報Cを電子透かし技術を用いて不可視若しくは非可聴の情報として埋め込む手段を具備する、請求項5記載のシステム。

【請求項7】前記手段(1)が、付加情報Aの埋め込みの際し、特定の鍵を用いて埋め込み、前記手段(2)が、該鍵を用いて前記付加情報Aを消去することを特徴とする、請求項4乃至請求項6の何れかに記載のシステム。

【請求項8】コンテンツ配布システムであって、該システムが、(1)特定の鍵を用いて可視若しくは可聴の付加情報Aをコンテンツへ埋め込む手段と、(2)ユーザからコンテンツの要求を受け取る手段と、(3)前記要求に対して、課金する手段と、(4)コンテンツから前記付加情報Aを消去するための、前記鍵をユーザへ送付する手段と、を具備することを特徴とする、コンテンツ配布システム。

【請求項9】電子指紋システムであって、該システムが

(1)コンテンツの要求をコンテンツ配布システムへ送付する手段と、(2)コンテンツに付加された可視若しくは可聴の付加情報Aを消去するための鍵を、コンテンツ配布システムから受け取る手段と、(3)前記鍵を用いてコンテンツに付加された前記付加情報を消去する手段と、(4)電子透かし技術を用いて、新たに不可視若しくは非可聴の付加情報Bを、コンテンツの前記付加情報Aの埋め込まれた領域に埋め込む手段と、を具備し、前記手段(3)による消去が終了する前に前記手段(4)による埋め込みを開始することを特徴とする、電子指紋システム。

【請求項10】コンテンツの管理及び配信システムであって、該システムが、(1)複数のコンテンツを管理するために、該複数のコンテンツへ、各々のコンテンツに対して異なる鍵を用いて可視若しくは可聴の付加情報を埋め込む手段と、(2)コンテンツの配信時に、該コンテンツの付加情報Aの埋め込み時に用いられた鍵を用いて、付加情報Aを消去する手段と、(3)新たに電子透かし技術を用いて、新たに不可視若しくは非可聴の付加情報Bを、前記付加情報Aの埋め込まれた領域に埋め込む手段と、(4)前記付加情報Bが付加された前記コンテンツを配信する手段と、を具備し、前記手段(2)による消去が終了する前に前記手段(3)による埋め込みを開始することを特徴とする、コンテンツの管理及び配信システム。

【請求項11】前記付加情報Aが、前記コンテンツに関する整理番号等の識別情報を含む、請求項10記載のシステム。

【請求項12】前記付加情報Bが、前記コンテンツに関する所有権情報、使用許諾情報、あるいは使用許諾条件等の少なくとも1つを含む、請求項11記載のシステム。

【請求項13】付加情報が埋め込まれたコンテンツから該付加情報の消去と新たな付加情報の埋め込みを行う電子透かしの方法であって、(1)埋め込まれた可視若しくは可聴の付加情報Aをコンテンツから消去するステップと、(2)電子透かし技術を用いて、新たに不可視若しくは非可聴の付加情報Bを前記付加情報Aの埋め込まれた領域に埋め込むステップと、を有し、前記ステップ(2)による消去が終了する前に前記ステップ(3)による埋め込みを開始することを特徴とする方法。

【請求項14】付加情報が埋め込まれたコンテンツから該付加情報の消去と新たな付加情報の埋め込みを行うためのプログラムを含む媒体であって、該プログラムが、(1)埋め込まれた可視若しくは可聴の付加情報Aをコンテンツから消去する機能と、(2)電子透かし技術を用いて、新たに不可視若しくは非可聴の付加情報Bを前記付加情報Aの埋め込まれた領域に埋め込む機能と、を有し、前記機能(2)による消去が終了する前に前記

機能(3)による埋込みを開始することを特徴とする、プログラムを含む媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本願は、コンテンツへの付加情報の埋め込み／消去に関し、特に付加情報消去と新たな情報の埋め込みを不可分に行うことにより、コンテンツの品質を維持したまま著作権情報等を安全に埋め込むシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】デジタル化されたコンテンツの違法複写、転用、再配布等を防止する手段として、デジタルコンテンツへ直接付加情報を埋め込む(マーキング)技術がある。一般にこのマーキング技術は可視と非可視に区分することが出来る。非可視のデータ埋め込み技術である、電子透かし技術は、コンテンツの品質を損なうことなく付加情報を埋め込むことができ、一度埋め込まれたデータの完全な消去が困難であることが大きな特徴といえる。しかし、逆に品質の劣化がなく非可視／不可聴で情報が埋め込まれるため、コンテンツ配布時や、ラベリング等の情報を埋め込んだ場合、そのコンテンツが実際マークを埋め込んだものなのか否かの判定が視覚／聴覚的に困難である。一方、従来の可視のマーキングは直観的に情報付加の有無が解釈しやすいものの、コンテンツ自身の品質が損なわれてしまうため、マークの埋め込み可能な位置や用途に制限があった。また、可視マークを施した画像を JPEG 圧縮すると、JPEG 圧縮はロゴや文字など幾何模様の入った画像には向いていないため、可視マークの周辺に不要な画像劣化が生じてしまう。そのため、埋め込まれた情報の有無を明らかにしつつ、コンテンツの品質を損なわずに情報の埋め込みを可能にするためには、「可視マークの埋め込み」→「可視マークの消去」→「非可視マークの埋め込み」という機能をもつシステムが有効である。

【0003】従来の可視情報埋め込み技術としては、“Color correct digital watermarking of images”(USP 5530759)や“Method and apparatus for reducing quantization artifacts in a hierarchical image storage and retrieval system”(USP5568570)があるが、いずれの手法でも、埋め込んだ可視マークを消去し、同時に非可視情報を埋め込む機能は実現されていない。

【0004】一方で、デジタルコンテンツを違法複写、転用等から保護する目的として、スクランブル技術“Scrambling Digital Image Data for Copyright Protection”, (SCIS96-9A)があり、そのスクランブル技術と電子透かし技術とを組み合わせた画像配信システムとして NTT の提案する、NIKKEI ELECTRONICS, No.694, 7-14(p.17-18), 1997 がある。このシステムの概要を図2に示す。図2では、画像の一部または全体に対しスクランブルを掛けることで画像の品質を落とし、スクランブルを解

く際にユーザーの ID 番号を電子透かし技術を用いて埋め込んでいる。しかし、この様なシステムには以下に挙げる欠点がある。・電子透かし情報の消去が可能である。図3に示すように、スクランブル領域と電子透かし埋め込み領域とが一致していないため、スクランブル解除前後の画像の差分をとることにより、新たに埋め込んだ電子透かし情報の一部またはすべてを消去することができる。・メモリのスナップショットにより解読される。図4に示すように、スクランブル解除作業と電子透かし情報の埋め込み作業が並行して行われていないために、スクランブル解除作業時に、メモリのスナップを取る(スクランブル解除処理中にメモリのダンプをとる)ことによりスクランブルも電子透かし情報も入っていない原画像データを不正に入手することができる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】従って、本発明が解決しようとする課題は、付加情報が埋め込まれたコンテンツから該付加情報の消去と新たな付加情報の埋め込みを同時平行に行う、電子透かしのシステム、方法、及びプログラムを含む媒体を提供することである。また別の課題は、可視マークを消去し、非可視マークを埋め込む際に、可視マークの消去と非可視マークの埋め込みを不可分にする方法及びシステムを提供することである。また別の課題は、可視マークを消去し、非可視マークを埋め込む際に、メモリのスナップショットをとられたとしても、可視マークあるいは非可視マークの埋め込まれていないオリジナル画像データを入手することを困難にする方法およびシステムを提供することである。また別の課題は、安全にコンテンツを課金するための、コンテンツ配布システム及び電子指紋システムを提供することである。また別の課題は、複数のコンテンツを効率よく整理し配信する、コンテンツ配信システムを提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、デジタルコンテンツの利用形態や所持状態の変化に従いマーキング手法を変化させ、別の情報を埋め込む方法を採用。図5に本発明の概要を図示する。第1段階のマーキングとして、特別な検出器を必要とせずに明示的に示することができる可視マーキングにより所有者等の情報を埋め込む。この際、可視マークを埋め込まれている場所以外のところに所有者情報等を非可視マークとして埋め込んでおくことも可能である。このように可視マークを施された画像が印刷される(利用形態の変化)又は配送される(所有者の変化)際に、第二段階として、可視マークとして埋め込まれていた情報を消去し、別の情報(ユーザー情報)を別の形(非可視)で埋め込む。

【0007】可視マークを消去し、非可視マークを埋め込む際に、逐次的に可視マークを消去し、非可視マークを埋め込むのではなく、可視マークの消去と非可視マ

クの埋め込みを並行して行なう（可視マークの消去が終了する前に非可視マークの埋め込みを行う）ことにより、処理中にメモリのスナップショットをとられたとしても、可視マークあるいは非可視マークの埋め込まれていないオリジナル画像データを入手することを困難にする。図6にその様子を図示する。

【0008】また可視マークを消去し非可視マークを埋め込む際には、可視マークの埋め込みであった領域に非可視マークを埋め込む。そのため、可視マーク消去前後の画像を比較しても、新たに埋め込んだ非可視マークを推定することは困難となる。図7にその様子を図示する。可視マークの消去と非可視マークの埋め込みを並行して行なうことと、可視マークの埋め込み領域への非可視マーク埋め込みにより、可視マークの消去と非可視マークの埋め込みは不可分となる。

【0009】可視マーク埋め込み時に、可視マーク埋め込み領域以外の場所にあらかじめ情報を非可視のかたちで埋め込む。これにより可視マーク消去時にユーザー名等、電子指紋情報(fingerprint)が埋め込まれた際には、2種類の情報が非可視のかたちで埋め込まれることになる。あらかじめ埋め込みである非可視情報は共謀比較操作によっても消去困難となる。

【0010】可視マークとして、社名ロゴや「見本」などといったマークを埋め込むことにより、コンテンツの品質を下げるとともに、所有者証明や使用制限に関する情報を明示的に表示する。これにより、可視マークを消去しないままコンテンツが流通したとしても、権利の所在や使用範囲を明確にすることができる。

【0011】

【発明の実施の形態】本発明のシステムのブロック図を図8に示す。ブロック80において、可視マークの埋め込み／消去操作、非可視マーク埋め込みに必要な鍵を生成する。鍵はブロック82及びブロック84で使用される。ブロック82では、可視マークをコンテンツへ埋め込む。その後、印刷や配信、配送などによりコンテンツの利用形態が変化し、ブロック84において、前記鍵を用いて可視マークを消去し、同時平行に非可視マークの埋め込みを行う。ここで鍵は図9に図示されるように、可視マーク埋め込みの可逆操作を選択するキーワード、可視データ埋め込み開始位置、マークサイズ、マークドットパターン情報を含む。

【0012】次に可視マークの埋め込み方法について図10を参照して説明する。可視マークの埋め込みは、鍵によって渡されるドットパターンを原画像上にマッピングすることで行なう。この可視マーク埋め込み操作は、すべて鍵によって渡される情報に基づいて行なわれる。ドットパターンの原画像上へのマッピングは、鍵によって渡されるドットパターン $d(i, j)$ が ON または OFF のどちらか一方の時に、 $d(i, j)$ と対応づけられる原画像 I 上の点 $I(x, y)$ で指定される $m \times m$ のブロック内の画像構

成要素(ピクセル値／DCT係数値)に可逆操作を加えることで行なう。以降、原画像上で画像構成要素に可逆操作を加える $m \times m$ のブロックを「操作対象ブロック」と呼ぶことにする。(図10の拡大図参照)

ここで原画像 $I(x, y)$ とドットパターン $d(i, j)$ との対応づけはたとえば、

$$(x+a, y+b) = m \times (i, j)$$

である。(a, b) は可視データ埋め込み開始位置を表すものとする。JPEG 圧縮された画像に対し場合には、ブロックサイズ m は

$$m = 8 \times n \quad (n = 1, 2, 3, \dots)$$

とする。操作対象ブロックへの可逆操作は、鍵中のキーワードにより生成されるランダム系列にしたがって予め用意されている可逆操作を選択して行なってゆく。可逆操作は1つの操作対象ブロックに対し複数回繰り返し、埋め込まれた可視データの不正削除を困難にする。ここで、鍵により選択される、操作対象ブロックへの可逆変換操作としては例えば以下のものが挙げられる。

【0013】＜ブロック内ピクセル値／DCT係数値の交換＞ $m \times m$ ブロック内の各ピクセルやDCT係数のスキャン順序をブロック内で交換する。交換する手法としては、以下のような操作が挙げられる。

- ・ピクセル値／DCT係数値のスキャン順序の交換
 $m \times m$ ブロック内のピクセル／DCT係数のスキャン順をあらかじめ定められた順番で並べ変えることで可視マークを埋め込む。並べ変える方法としては、ランダムに1対1でスキャン位置をスクランブルする方法や、ブロックを図11に示すようにある軸に沿って回転、折り返し、平行移動する方法などがある。

- ・カラーコンポーネント間でのピクセル値／DCT係数値の交換

カラー画像の場合、画像を構成するコンポーネント(RGB, YUVなど)間で、通常ピクセル値DCT係数値が異なっていることが多い。そのため、画像コンポーネント間で対応するピクセル値／DCT係数値を交換する。

【0014】＜ブロック内ピクセル値／DCT係数値の変更＞ブロック内の各ピクセル／DCT係数の値を変更することで可視マークを付加する。ピクセル値／DCT係数値の変更は、逆関数の存在する演算で、元の値を1対1に写像することにより行なう。ピクセル値／DCT係数値の変更方法としては、以下のような操作が挙げられる。

- ・正則な $m \times m$ の行列による演算

操作対象ブロック B と同サイズ($m \times m$)の正則な正方行列 A を掛け合わせる。ここで、 A の行列式 $\det(A)$ が 1 であるとき逆行列の要素はすべて整数となり、除算なしに演算をおこなうことができる。(丸め誤差なし)

【0015】＜ピクセル値／DCT係数値への値の付加＞操作対象ブロック内の複数のピクセルまたはDCT係数を選択し、鍵中のキーワードにより生成されるランダム

ム系列に従って変分 $\Delta B(x,y)$ を算出し、選択されたピクセル／DC T係数にその値を付加してゆく。選択されたピクセル値を $B(x,y)$ とすると、 $B(x,y) = B(x,y) + \Delta B(x,y)$ である。

【0016】＜ピクセル値／DC T係数値の排他的論理和＞鍵中のキーワードより生成されるランダム系列により、あるマスクを生成し、そのマスクと操作対象ブロック内のピクセル値／DC T係数値との排他的論理和をとることにより、ピクセル値／DC T係数値を変更する。

【0017】次に可視マークの消去と非可視マークの埋め込みについて説明する。可視マークを埋め込んだ画像の操作対象ブロックに対し、マーク埋め込みに使用したものと同一の鍵を用いて、マーク埋め込み時に行なった操作の逆操作を施すことで埋め込み可視マークを消去する。可視マーク消去時には、同時に非可視マークを埋め込む。ここで、埋め込む非可視マークは、タイムスタンプ、ユーザー名など、可視マークの消去行為と関連のある電子指紋情報（fingerprint）とする。可視マークを消去し非可視マークを埋め込む際には、以下に記す機能を持たせることにより視情報消去から非可視情報埋め込みにかけての不正行為を防止する。

【0018】＜非可視マーク埋め込み領域＞可視マーク埋め込み領域と非可視マーク埋め込み領域とが一致しない場合には、可視マーク消去前後の画像の差分をとることで、新たに加えた非可視マークの一部またはすべてを取り出し、非可視マークが不正に消去することが可能である。これを避けるため、可視マーク消去によって新たに埋め込まれる非可視マークは、すべて可視マークの埋め込まれていた領域を使用して埋め込むものとする。これにより、可視マーク消去前後の画像の差分からは、埋め込み非可視マークの推定は困難となる。

【0019】＜可視マーク消去／非可視マーク埋め込み操作不可分＞可視マーク消去操作と非可視マーク埋め込み操作を逐次的に行なうと、メモリのスナップショットにより、可視マークも非可視マークもない状態でデジタルコンテンツのデータを得ることも可能である。そのため、可視マークの消去操作と非可視マーク埋め込み操作を並行して行なうこととする。これにより、可視マーク消去操作と非可視マーク埋め込み操作は分離困難となり、どの時点でメモリのスナップショットがとられたとしても、可視マークも非可視マークもない完全な状態でオリジナルコンテンツを取り出すことはできない。

【0020】＜段階的な可視マーク消去／非可視マーク埋め込み＞可視マークは、複数回の可逆操作の組合せで埋め込まれているため、鍵情報から得られるランダム系列にしたがって、操作対象ブロック毎に違った回数逆操作をかけてゆくことにより、徐々に可視マークを消去してゆく。一方で、非可視マークは、操作対象ブロック毎に違ったタイミングで、可視マークが完全に消されない状態で埋め込んでゆく。すなわち可視マークの消去が

終了する前に非可視マーク埋め込みが開始される。そのため、非可視マークを埋め込む際には、埋め込むパターンに対し、埋め込む操作対象ブロックにかかっている可逆操作をあらかじめかけそのパターンを足し込む。これにより、可視マーク消去／非可視マーク埋め込み操作途中に、複数のメモリスナップショットを取ったとしても、それらの差分からでは、各操作対象ブロックに対して行なわれた操作が、可視マーク消去のための逆操作なのか、非可視マーク埋め込み操作としてのパターンが埋め込まれているのかを断定することが困難となる。

【0021】具体的な、可視マーク消去／非可視マーク埋め込み操作は以下に示す。まずはじめに、 k 回の可逆操作により可視マークを埋め込んだ操作対象ブロック $B(k)$ の一部に対し、 $k-m$ 回（ $m < k$ ）の逆操作をかけ、部分的に可視マークを薄める。ついで、薄められた可視マークの操作対象ブロック $B(m)$ に対し、非可視マークの埋め込みを行なう。非可視マークの埋め込みは、埋め込むパターン P に可視マーク埋め込みで行った可逆操作を m 回行なったパターン $P(m)$ を、可視マークの薄まっている状態ブロック $B(m)$ に上書きすることにより行なう。すなわち可視マーク消去の終了前に非可視マーク埋め込みが行われることになる。これにより、可逆操作を m 回行なったパターン $P(m)$ を付加した操作対象ブロック $B'(m) = B(m) + P(m)$ に対し、最終的に残り m 回の逆操作をすることにより、非可視マークを埋め込んだブロック B' を得ることができる。上記の一連の非可視マーク埋め込み操作を、可視マーク操作対象ブロック毎に、鍵により渡される情報をもとに得られるランダム系列にしたがって、違ったタイミングで行なう。

【0022】図14に、オリジナルコンテンツがJPEG画像の場合における可視マーク（情報）埋め込みのフローチャートを示す。まずステップ400においてコンテンツであるJPEG画像をハフマン復号にかける。ステップ420では、複合されたコンテンツと、埋め込む情報であるドットパターン410及び鍵のキーワードから生成されるランダム系列（疑似乱数系列1）から特定される埋め込み手法の選択430が入力となり、DC/AC係数の操作（DC/AC Coefficient Modification）が行われる。この時DC/AC係数を選ばれた埋め込み手法に従って複数回重ね書きすることにより可視マークを埋め込む。ステップ440で重ね書き回数終了を迎えたかを判断する。その結果がNoであればステップ420へ戻る。その結果がYesであれば、可視マークの埋め込みは終了である。

【0023】図15に、JPEG画像に付加情報として可視マークが埋め込まれている場合の、可視マーク消去及び非可視マーク埋め込みのフローチャートを示す。まずステップ500において可視マークが埋め込まれているJPEG画像をハフマン復号で復号し、ステップ520で付加情報であるマークを消去する。ステップ530で

は変換されたパターンの埋込みを行い、ステップ540で可視マーク消去が終了しているか判断され、Noであれば再びステップ520へ戻る。ステップ540の結果がYesであれば非可視マークが付加されたイメージの完成である。ここで最も重要なことは、ステップ560において、鍵のキーワードから生成された疑似乱数系列2に基づきマーク消去のタイミングが選択され、このタイミングにより、ステップ520のマーク消去とステップ530の埋込みが同時平行して行われることである。なお埋込みパターンの変換を行うステップ580では、ステップ560からのタイミング指定の他、ステップ550における、鍵のキーワードから生成された疑似乱数系列3を用いて非可視マークパターンの選択も入力として与えられる。

【0024】

【実施例】図1には、本発明において使用される電子透かしシステムのハードウェア構成の一実施例を示す概観図が示されている。システム100は、中央処理装置（CPU）1とメモリ4とを含んでいる。CPU1とメモリ4は、バス2を介して、補助記憶装置としてのハードディスク装置13（またはMO、CD-ROM23、DVD等の記憶媒体駆動装置）とIDEコントローラ25を介して接続してある。同様にCPU1とメモリ4は、バス2を介して、補助記憶装置としてのハードディスク装置30（またはMO28、CD-ROM23、DVD等の記憶媒体駆動装置）とSCSIコントローラ27を介して接続してある。フロッピーディスク装置20はフロッピーディスクコントローラ19を介してバス2へ接続されている。

【0025】フロッピーディスク装置20には、フロッピーディスクが挿入され、このフロッピーディスク等やハードディスク装置13（またはMO、CD-ROM、DVD等の記憶媒体）、ROM14には、オペレーティングシステムと協働してCPU等に命令を与え、本発明を実施するためのコンピュータ・プログラムのコード若しくはデータを記録することができ、メモリ4にロードされることによって実行される。このコンピュータ・プログラムのコードは圧縮し、または、複数に分割して、複数の媒体に記録することもできる。

【0026】システム100は更に、ユーザ・インターフェース・ハードウェアを備え、入力をするためのポインティング・デバイス（マウス、ジョイスティック等）7またはキーボード6や、視覚データをユーザに提示するためのディスプレイ12を有することができる。また、パラレルポート16を介してプリンタを接続することや、シリアルポート15を介してモデムを接続することが可能である。このシステム100は、シリアルポート15およびモデムまたは通信アダプタ18（イーサネットやトークンリング・カード）等を介してネットワークに接続し、他のコンピュータ等と通信を行うことが可

能である。またシリアルポート15若しくはパラレルポート16に、遠隔送受信機器を接続して、赤外線若しくは電波によりデータの送受信を行うことも可能である。

【0027】スピーカ23は、オーディオ・コントローラ21によってD/A（デジタル／アナログ変換）変換された音声信号を、アンプ22を介して受領し、音声として出力する。また、オーディオ・コントローラ21は、マイクロフォン24から受領した音声情報をA/D（アナログ／デジタル）変換し、システム外部の音声情報をシステムにとり込むことを可能にしている。

【0028】このように、本発明の電子透かしシステムは、通常のパーソナルコンピュータ（PC）やワークステーション、ノートブックPC、パームトップPC、ネットワークコンピュータ、コンピュータを内蔵したテレビ等の各種家電製品、通信機能を有するゲーム機、電話、FAX、携帯電話、PHS、電子手帳、等を含む通信機能を有する通信端末、または、これらの組合せによって実施可能であることを容易に理解できるであろう。ただし、これらの構成要素は例示であり、その全ての構成要素が本発明の必須の構成要素となるわけではない。

【0029】本電子透かしシステムを応用したシステムとしては、以下のものがある。

（1）デジタルコンテンツ配布時の電子指紋システム
インターネットの世界においては、コンテンツの取り引きが頻繁に行われている。このようなネットワークを通じたコンテンツ配布において著作権情報等を安全に守りながら、かつスムーズに、コンテンツの品質を保ちながら取り引きを行うシステムを提供する。デジタルコンテンツを配布し課金をするようなシステムでは、良質を保ったままの不可視のマーキングでは、配布されたコンテンツがオリジナルと比べ遜色なく使用出来てしまう（110）。このため課金に対しユーザー側の支払意識が低くなる可能性がある。本デジタルコンテンツ配布システムは、コンテンツに可視マークを埋め込み（120）、その可視マークの消去に必要な鍵の受渡しと課金とを連動して行なう（130）。可視マーク消去の際には、非可視情報として、可視マーク消去作業を行なったログ（ユーザー名、ホスト名、時刻等）を埋め込む（140）。これにとり、いつどこから誰に与えられたかを追跡することが可能とする電子指紋（fingerprinting）システムが構築される。

【0030】（2）デジタルコンテンツ管理及び配信システム

視覚的な管理情報埋め込みシステムを映像・放送業界、印刷業界におけるコンテンツの数は膨大である。このような環境では効率的な整理は大きな課題である。社内でのコンテンツの移動も多い。さらにこの膨大なコンテンツをお客に渡す場合は、社内の整理番号を視覚的に消す必要もある。本デジタルコンテンツ配信システムは、コンテンツ移動の管理やコンテンツの整理のために、コン

テンツ整理番号等を含むメモ情報等を可視マークとして一時的に埋め込む。これにより社内でのコンテンツ管理は効率よく行われる(210)。外部にコンテンツを配信(配布)する際には、社内でのみ必要であった可視情報を除去し、コンテンツ所有権情報等(所有権情報、使用許諾情報、あるいは使用許諾条件等)を非可視で埋め込む(220)。これによりコンテンツの管理及び所有権確保が両立する。また他の態様として、デジタルカメラで取得した画像に消去可能な形でタイムスタンプなどを付加し(230)、印刷時にその情報を消去する(240)システムも同様に実施可能である。

【0031】

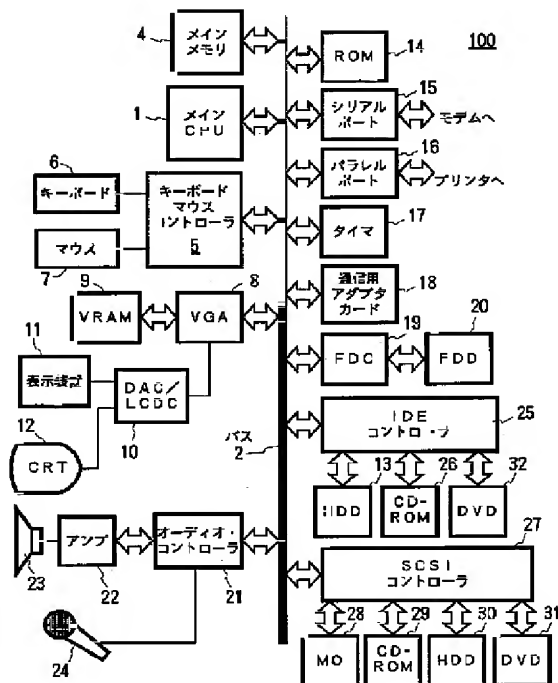
【発明の効果】本発明により、可視マークの消去と非可視マークの埋め込みを不可分にする方法が可能となる。これにより、安全にコンテンツを課金するための、コンテンツ配布システム及び電子指紋システム、及び複数のコンテンツを効率よく整理し配信する、コンテンツ配信システムを提供することできる。さらに、可視マーク埋め込み時に、可視マーク埋め込み領域以外の場所にあらかじめ情報を非可視のかたちで埋め込むことで、可視マーク消去時にユーザー名等、電子指紋情報が埋め込まれた際には、2種類の情報が非可視のかたちで埋め込まれる。あらかじめ埋め込んである非可視情報は共謀比較操作によっても消去困難となる。

【0032】

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のハードウェア構成の一実施例を示す図

【図1】



である。

【図2】従来技術の画像配送システムの例を示す図である。

【図3】従来技術に対してスクランブル解除前後の画像の差分を取る例である。

【図4】従来技術に対してメモリのスナップを取る例である。

【図5】本発明の方法の概要を示す図である。

【図6】本発明の方法に対してメモリのスナップを取る例である。

【図7】本発明の方法に対してスクランブル解除前後の画像の差分を取る例である。

【図8】本発明のシステムのブロック図である。

【図9】鍵のデータ・フォーマット例を示す図である。

【図10】可視マーク(情報)の埋め込みの具体例を示す図である。

【図11】ピクセル値/DCT係数値のスキュン順序の交換を示す図である。

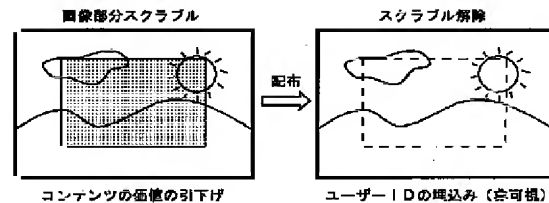
【図12】コンテンツ配布システム及び電子指紋システムを示す図である。

【図13】コンテンツ管理及び配信システムを示す図である。

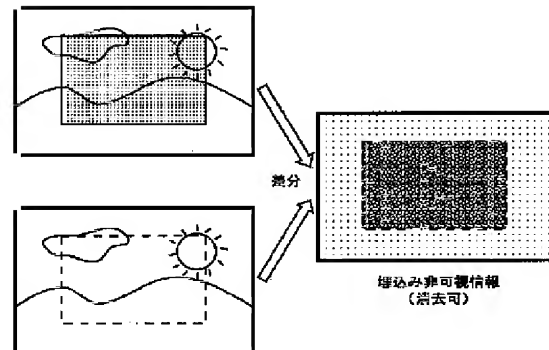
【図14】可視マーク(情報)埋め込みのフローチャートである。

【図15】可視マーク消去及び非可視マーク埋め込みのフローチャートである。

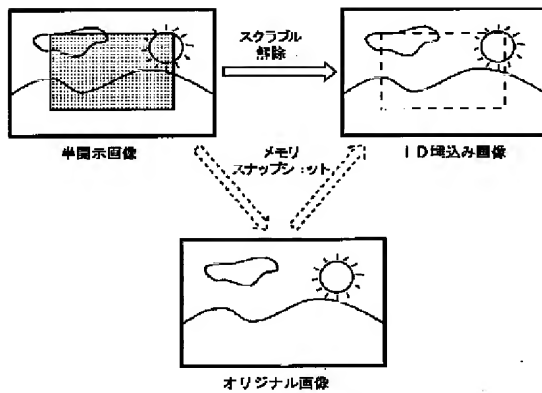
【図2】



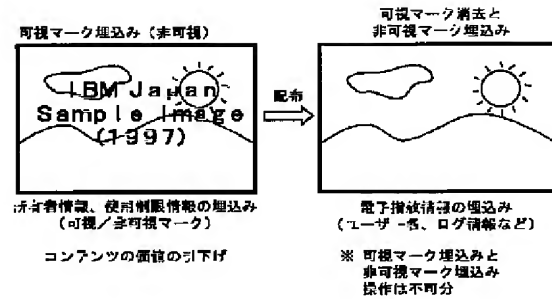
【図3】



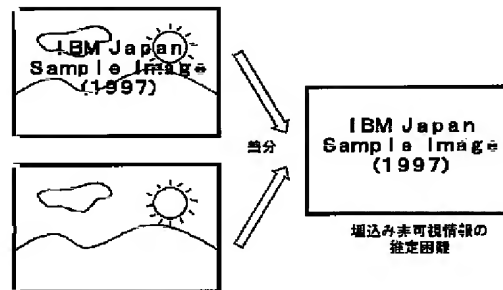
【図4】



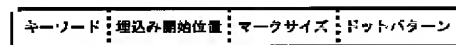
【図5】



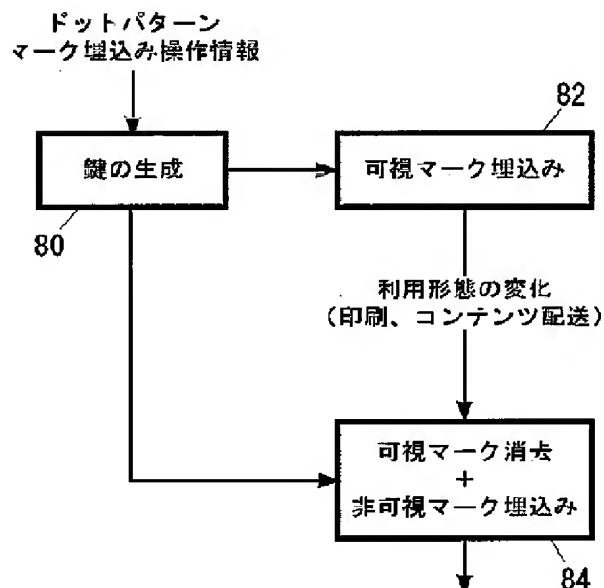
【図7】



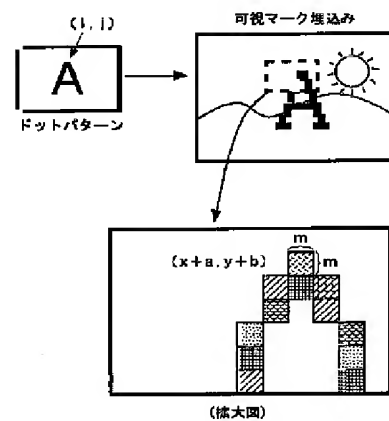
【図9】



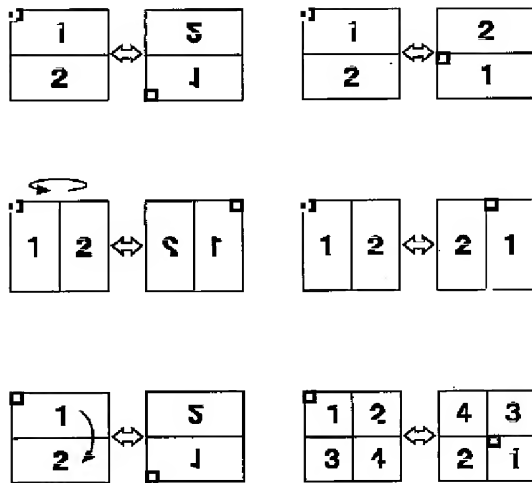
【図8】



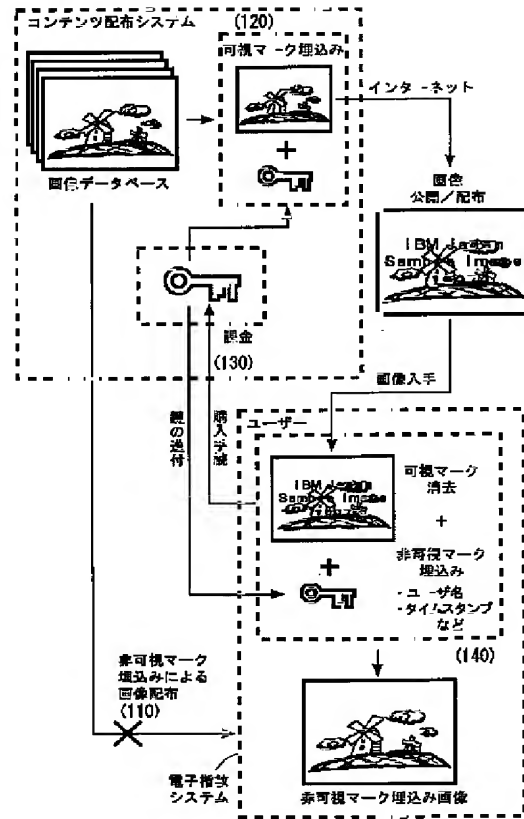
【図10】



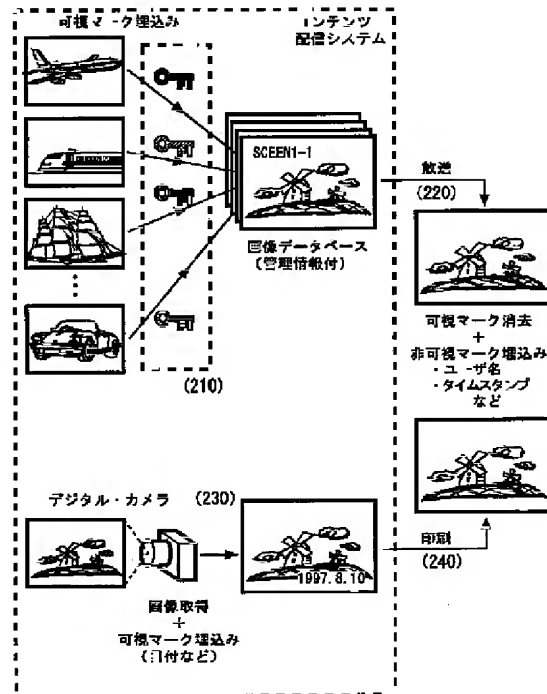
【図11】



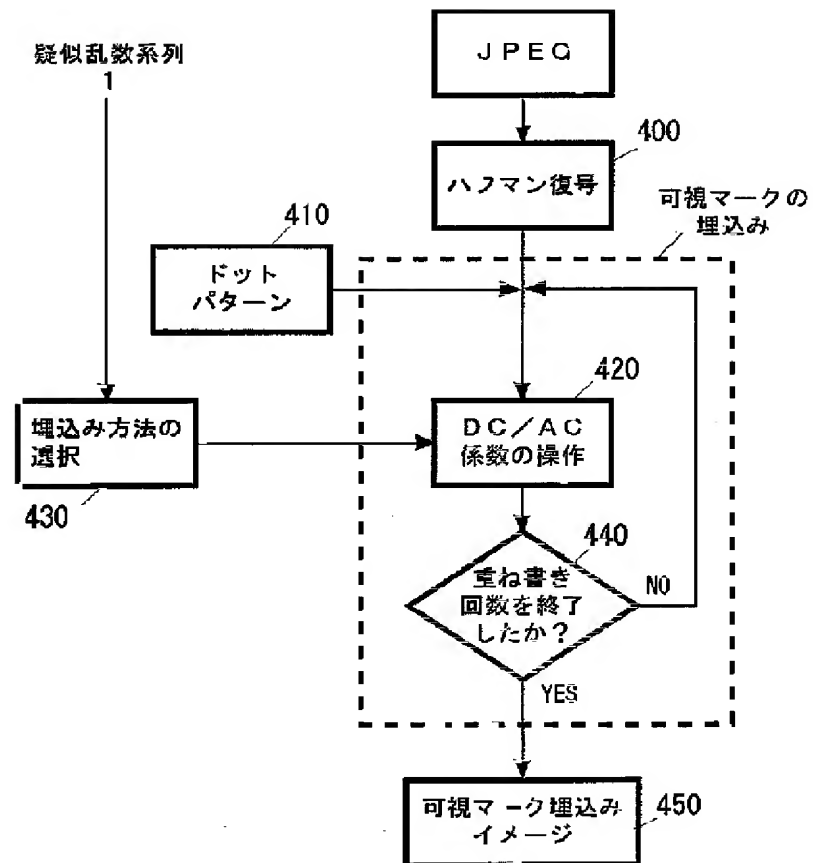
【図12】



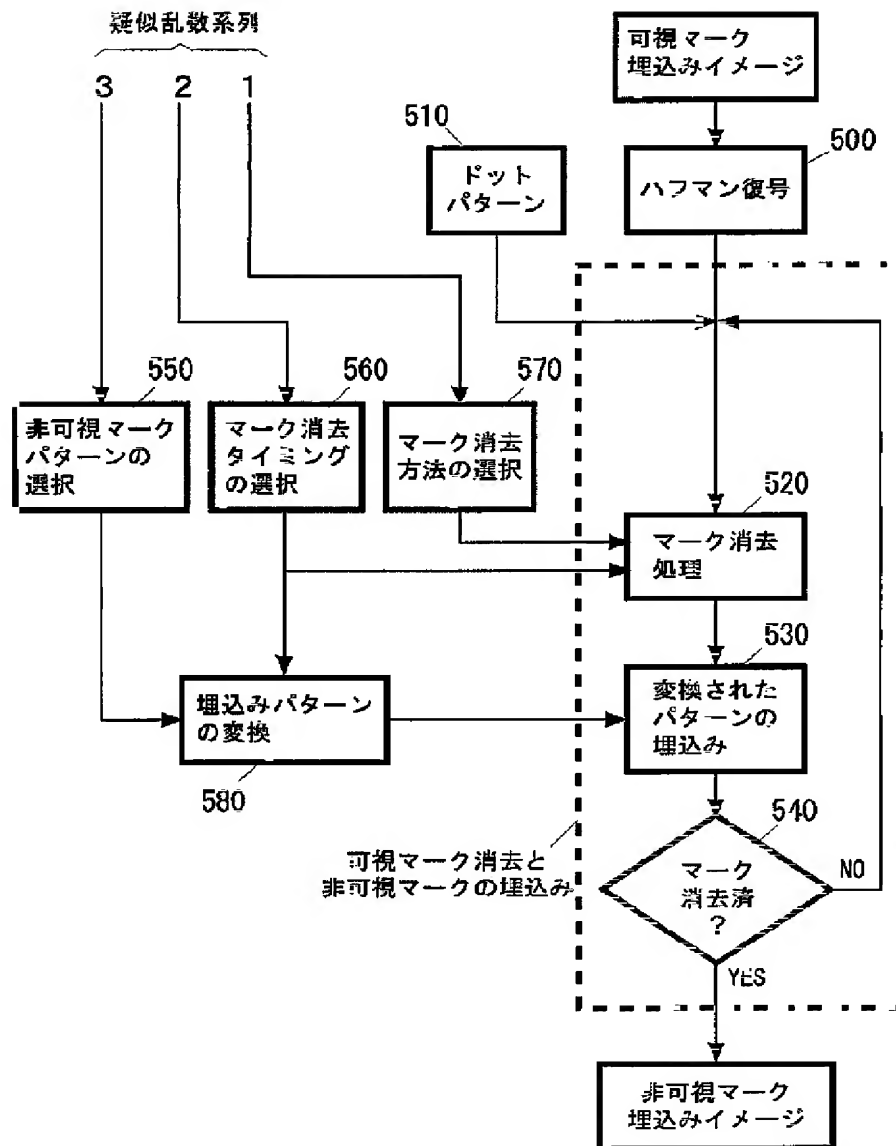
【図13】



【図14】



【図15】



フロントページの続き

(72)発明者 清水 周一
 神奈川県大和市下鶴間1623番地14 日本ア
 イ・ビー・エム株式会社 東京基礎研究所
 内